PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:
G06F 9/44	A1	WO 97/27540
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 31. Juli 1997 (31.07.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/00100

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Januar 1997 (10.01.97)

(30) Prioritätsdaten:
96101067.5 25. Januar 1996 (25.01.96) EP
(34) Länder für die die regionale oder internationale Anmeldung eingereicht worden ist: DE usw.

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: SALOMON, Oliver [DE/DE]; Kärntner Strasse 33, D-91207 Lauf (DE). WITTE, Manfred [DE/DE]; Büchenbacher Anlage 9, D-91056 Erlangen (DE). ELSTERER, Stefan [DE/DE]; Mittagstrasse 1, D-90451 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, CZ, HU, JP, KR, PL, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

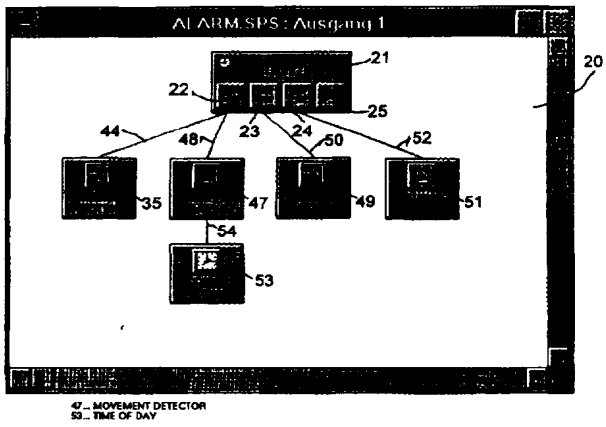
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: GRAPHIC OPERATING SURFACE FOR PROGRAMMING PROGRAMMABLE CONTROLLERS

(54) Bezeichnung: GRAPHISCHE BEDIENOBERFLÄCHE ZUR PROGRAMMIERUNG VON SPEICHERPROGRAMMIERBAREN STEUERUNGEN

(57) Abstract

The operating surface comprises a configuring window (9, 90; figs. 2, 3) for the interfaces (clip) of the programmable controller and programming windows (20, figs. 4, 10, 13; 67, fig. 16) one of which serves an output interface of the programmable controller. A programming window contains a base node as a first graphic operating element (21; fig. 10) for the output interface of the appropriate programming window and at least one further node which acts as a graphic operating element (35; fig. 10) for another interface (clip) or a group of linked interfaces of the programmable controller. Each node has an output branch line (44; fig. 10) the end of which can be led with graphic operator means as far as the base node or another node. Once the end of the output branch line has been deposited on the appropriate other node, a graphic link is established between the nodes as is a control link between the interfaces representing the nodes (figs. 11, 12, 13). An advantage of the invention is that it can be used by users who have no experience of configuring control systems to compile a control program in a simple and error-free manner.



(57) Zusammenfassung

Die Bedienoberfläche enthält ein Projektfenster (9, 90; Fig. 2, 3) für die Schnittstellen (Clip) der speicherprogrammierbaren Steuerung und Programmierfenster (20, Fig. 4, 10, 13; 67, Fig. 16) für je eine Ausgangsschnittstelle der speicherprogrammierbaren Steuerung. Dabei enthält ein Programmierfenster einen Basisknoten als ein erstes graphisches Bedienelement (21; Fig. 10) für die Ausgangsschnittstelle des jeweiligen Programmierfensters und mindestens einen weiteren Knoten, welcher als ein graphisches Bedienelement (35; Fig. 10) für eine andere Schnittstelle (Clip) oder eine Gruppe von verknüpften Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung dient. Jeder Knoten weist eine Ausgangszweiglinie (44; Fig. 10) auf, deren Ende mit einem graphischen Bedienmittel bis zum Basisknoten oder einem anderen Knoten führbar ist. Nach einer Ablage des Endes der Ausgangszweiglinie auf dem jeweiligen anderen Knoten wird sowohl eine graphische Verknüpfung zwischen den Knoten als auch eine steuerungstechnische Verknüpfung zwischen den die Knoten repräsentierenden Schnittstellen hergestellt (Fig. 11, 12, 13). Die Erfindung hat den Vorteil, daß es damit auch für Anwender, welche keine Erfahrungen bei der Projektierung von Steuerungen aufweisen, möglich ist, ein Steuerungsprogramm auf einfache und fehlerfreie Weise zu erstellen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MX**	Mexiko
AT	Österreich	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
AU	Australien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BB	Barbados	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BE	Belgien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BF	Burkina Faso	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BG	Bulgarien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BJ	Benin	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
BR	Brasilien	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
BY	Belarus	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CA	Kanada	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KR**	Republik Korea	**SG**	Singapur
CG	Kongo	**KZ**	Kasachstan	**SI**	Slowenien
CH	Schweiz	**LI**	Liechtenstein	**SK**	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	**LK**	Sri Lanka	**SN**	Senegal
CM	Kamerun	**LR**	Liberia	**SZ**	Swasiland
CN	China	**LK**	Litauen	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
EE	Estland	**MG**	Madagaskar	**UG**	Uganda
ES	Spanien	**ML**	Mali	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**MN**	Mongolei	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MR**	Mauretanien	**VN**	Vietnam
GA	Gabon	**MW**	Malawi		

Beschreibung

Graphische Bedienoberfläche zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen

Bei der Bedienung von Computerprogrammen sind graphische Benutzeroberflächen insbesondere auf Basis des sogenannten Windows Betriebssystems im sogenannten Personalcomputerbereich weit verbreitet. Diese bieten bekanntlich auch für einen ungeübten Personenkreis eine annähernd übersichtliche und intuitive Steuerbarkeit von Computerprogrammen. Eine Grundlage für diese erleichterte Bedienbarkeit sind moderne Bedienmittel für Computer, insbesondere die sogenannte „Maus", welche die Bedienelemente von graphischen Benutzeroberflächen besonders leicht zugänglich macht.

Im Bereich der industriellen Verarbeitung von Daten, insbesondere bei der Verarbeitung von Produktionsdaten in technischen Prozessen z.B. mittels speicherprogrammierbarer Steuerungen, wird bei der Projektierung von Steuerungsprogrammen vielfach noch auf einer befehlscodeähnlichen Ebene gearbeitet. Hierbei müssen an die Ein- und Ausgänge der Steuerung gerichtete Steuerungsanweisungen in einer speziellen Programmiersprache, z.B. der Sprache STEP 5 bzw. STEP 7 der Firma SIEMENS, zu einer sogenannten Ablaufsteuerung zusammengestellt werden. Der Umgang mit derartigen Programmiermitteln erfordert zumindest gewisse Vorkenntnisse und technische Erfahrungen. Er ist somit allenfalls dem Betriebspersonal z.B. von produktionstechnischen Anlagen, in denen z.B. speicherprogrammierbare Steuerungen eingesetzt werden, möglich.

Es ist beabsichtigt, speicherprogrammierbare Steuerungen einfacher Art auch einem weiten, überwiegend privaten Personenkreis zur Verfügung zu stellen. Dieser kann speicherprogrammierbare Steuerungen z.B. in haustechnischen Anlagen vielfach einsetzen. Für diesen Personenkreis ist aber die Anwendung

von herkömmlichen Programmiermitteln auf einer befehlscode-ähnlichen Ebene nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine graphische Bedienoberfläche zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen anzugeben, welche auch für ungeübte Benutzer aus dem nichtindustriellen Bereich handhabbar ist.

Die Aufgabe wird gelöst mit der in den Ansprüche angegebenen graphischen Bedienoberfläche.

Die Erfindung wird an Hand von in den nachfolgend kurz angeführten Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt

FIG 1 : beispielhaft ein Programmhauptfenster der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche,

FIG 2 : beispielhaft ein Projektfenster der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche, wobei die digitalen Eingänge einer speicherprogrammierbaren Steuerung angezeigt werden,

FIG 3 : das beispielhafte Projektfenster von Fig.2, wobei die digitalen Ausgänge der speicherprogrammierbaren Steuerung angezeigt werden,

FIG 4 : beispielhaft ein Programmierfenster der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche, welches zum digitalen Ausgang 1 des beispielhaften Projektfensters von Fig.2 gehört und in dem der dazugehörige Basisknoten angezeigt ist,

FIG 5 : beispielhaft eine Symbolpalette der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche,

FIG 6 : beispielhaft ein Knoten der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche, welcher die Eigenschaft eines digitalen Eingangs aufweist,

FIG 7 : beispielhaft ein zum Knoten von Fig.6 gehöriges Dialogfenster zur Vorgabe von dessen Eigenschaften,

FIG 8 : beispielhaft ein weiterer Knoten der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche, welcher die Eigenschaft einer Variable aufweist,

FIG 9 : beispielhaft ein zum Knoten von Fig.8 gehöriges Dialogfenster zur Vorgabe von dessen Eigenschaften,

FIG 10 : das beispielhafte Programmierfenster von Fig.4, in dem zusätzlich ein Knoten dargestellt ist, welcher gemäß der Erfindung durch grafische Programmverknüpfung mit dem dazugehörigen Basisknoten verbunden werden soll,

FIG 11 : beispielhaft einer graphische Programmverknüpfungen von zwei Knoten zu einer logischen UND-Verknüpfung gemäß der Erfindung,

FIG 12 : beispielhaft einer graphische Programmverknüpfungen von drei Knoten zu einer logischen ODER-Verknüpfung gemäß der Erfindung,

FIG 13 : das beispielhafte Programmierfenster von Fig.4 bzw. 10, in dem Knoten aus dem Projektfenster von Fig.2 gemäß der Erfindung durch grafische Programmverknüpfung zu einem Steuerprogramm für den Ausgang 1 einer speicherprogrammierbaren Steuerung gemäß dem Projektfenster von Fig.3 verbunden sind,

FIG 14 : beispielhaft ein zum ersten Zweig des Basisknotens von Fig.13 gehöriges Dialogfenster zur Vorgabe von dessen Eigenschaften,

FIG 15 : beispielhaft ein zum dritten Zweig des Basisknotens von Fig.13 gehöriges Dialogfenster zur Vorgabe von dessen Eigenschaften, und

FIG 16 : ein weiteres beispielhafte Programmierfenster, in dem Knoten aus dem Projektfenster von Fig.2 gemäß der Erfindung durch grafische Programmverknüpfung zu einem Steuerprogramm für den Ausgang 0 einer speicherprogrammierbaren Steuerung gemäß dem Projektfenster von Fig.3 verbunden sind.

Figur 1 zeigt beispielhaft ein mögliches Programmhauptfenster 1 der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche. In einer Programm und Dateianzeigeleiste 5 am Kopfende des Programmhauptfensters wird in einer beispielhaft dem sogenannten Windows Standard konformen Weise der jeweilige Programmname, z.B. SIEMENSuSPS und der aktuelle Dateiname z.B. [S7200] angezeigt. Eine darunter befindliche Menüleiste 6 macht übliche, sogenannte Pull-Down Menüs DATEI, BEARBEITEN, ANSICHT, ... HILFE zugänglich, über die gängige Programmbedienungen eingebbar sind. In einer weiterer, darunter befindlichen Schaltflächenleiste 7, d.h. eine sogenannte Toolbar, sind Schaltflächen angeordnet, durch deren Bedienung, z.B. mit einer sogenannten Computer Maus, häufig benötigte, besonders programmspezifische grafische Bedienelemente der Benutzeroberfläche zugänglich werden. So kann z.B. mit der Schaltfläche 8 „Neu“ ein neues, sogenanntes Projektfenster der erfindungsgemäßen Bedienoberfläche generiert werden. Dessen Aussehen und Funktion wird nachfolgend ausführlich näher erläutert werden.

Im eigentlichen Anzeigefeld unter den Leisten 5,6,7 ist im Programmhauptfenster 1 der Figur 1 beispielhaft das Programmsymbol 2 einer speicherprogrammierbaren Steuerung graphisch dargestellt, für welche mit der erfindungsgemäßen graphischen Bedienoberfläche ein Steuerungsprogramm editiert werden soll. In dem Programmsymbol sind insbesondere die bei der jeweiligen Hardware zur Verfügung stehenden sogenannten Ausgangsclips 3, d.h. Anschlußelemente für binäre und analoge Ausgänge 0.0, 0.1 ... und die zur Verfügung stehenden sogenannten Eingangsclips 4, d.h. Anschlußelemente für binäre und analoge Eingänge 0.0, 0.1 ... der speicherprogrammierbaren Steuerung angezeigt.

An Hand der Figuren 2 und 3 wird nachfolgend ein erstes, mögliches Element der erfindungsgemäßen graphischen Bedienoberfläche zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen, das sogenannte Projektfenster, erläutert. Darin sind vorteilhaft die Schnittstellen, d.h. die sogenannten Clip`s, der jeweiligen speicherprogrammierbaren Steuerung zusammengestellt. Bevorzugt können diese im Projektfenster auch mit anwendungsabhängigen Kommentierungen versehen werden.

Bei dem in Figur 2 dargestellten beispielhaften Projektfenster 9 sind beispielhaft alle zu einem Steuerungsprogramm mit dem Namen ALARM.SPS gehörige Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung vom Typ „digitaler Eingang" angezeigt. Die Bezeichnung des Anschlußelementes der jeweiligen Schnittstelle der speicherprogrammierbaren Steuerung, d.h. die Clip Numerierung i0.0, ... , i0.7, i1.0, ... in der Spalte 12 entspricht dabei bevorzugt der Darstellung im Programmsymbol 2 der speicherprogrammierbaren Steuerung im Programmhauptfenster 1 von Figur 1. In den benachbarten Spalten 11 und 13 können anwendungsspezifische „Name" und weitere anwendungsspezifische „Informationen" für die Schnittstellen eingegeben werden. So sind die ersten fünf „digitalen Eingänge" beispielhaft belegt mit Schnittstellenelementen, welche bei

einer Hausüberwachung vorkommen können. So ist am Clip i0.0 ein TASTER angeschlossen, der angebracht ist „neben Garage". Ferner ist am Clip i0.1 der Steuerung ein SCHALTER, am Clip i0.2 ein MELDER, am Clip i0.3 ein ALARM gebendes Element, z.B. ein Fensterkontakt, und schließlich am Clip i0.4 ein STOP verursachendes Element z.B. zur Ausschaltung einer Sirene angeschlossen. Die weiteren Clips 15 sind im Beispiel nicht belegt, so daß im Projektfenster 9 von Figur 2 in den dortigen Spalten 11 und 13 vorteilhaft sogenannte Voreinstellungen DigEin5, DigEin6, ... für die nicht belegten, weiteren „Digitalen Eingänge" der Steuerung angezeigt werden.

Vorteilhaft sind in einem Projektfenster die Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung nach der jeweiligen Funktion sortiert in graphischen Mappen zusammengefaßt, welche über Schaltflächen 10 aktivierbar sind. In den Beispielen der Figuren 2 und 3 ist eine derartige Ausführung bereits dargestellt. So ist in Fig. 2 die Mappe für die Anzeige der „Digitalen Eingänge" der speicherprogrammierbaren Steuerung über eine entsprechende Schaltfläche 16 aktiviert, während in Fig. 3 die Mappe für die Anzeige der „Digitalen Ausgänge" der über eine entsprechende Schaltfläche 17 aktiviert ist. Bei dem beispielhaften Projektfenster in den Figuren 2 und 3 sind ferner Mappen für die „Analogen Eingänge" und „Analogen Ausgänge" sowie für sogenannte „Variablen" der speicherprogrammierbaren Steuerung vorgesehen.

In dem in Fig. 3 dargestellten beispielhaften Projektfenster 9 sind beispielhaft alle zu dem Steuerungsprogramm ALARM.SPS von Fig.2 gehörige Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung vom Typ „digitaler Ausgang" angezeigt. Die Bezeichnung des Anschlußelementes der jeweiligen Schnittstelle der speicherprogrammierbaren Steuerung, d.h. die Clip Numerierung q0.0, ... , q.7, q1.0, q1.1 in der Spalte 12 entspricht dabei bevorzugt wiederum der Darstellung im Programmsymbol 2 der speicherprogrammierbaren Steuerung im Programm-

hauptfenster 1 von Figur 1. In den benachbarten Spalten 11 und 13 können ebenfalls anwendungsspezifische „Name" und weitere anwendungsspezifische „Informationen" für die Schnittstellen eingegeben werden. So sind die ersten zwei „digitalen Ausgänge" beispielhaft belegt mit Schnittstellenelementen, welche bei einer Hausüberwachung vorkommen können. So ist am Clip q0.0 eine SIRENE angeschlossen, welche gemäß der weiteren INFO angebracht ist auf dem „Hausdach". Ferner ist am Clip q0.1 der Steuerung ein LICHT gebendes Element, z.B. eine Lampe angeschlossen. Die weiteren Clips 19 sind im Beispiel nicht belegt, so daß im Projektfenster 90 von Figur 3 in den dortigen Spalten 11 und 13 vorteilhaft sogenannte Voreinstellungen DigAus2, DigAus3 ... für die nicht belegten, weiteren „Digitalen Ausgänge" der Steuerung angezeigt werden.

Erfindungsgemäß enthält die graphische Bedienoberfläche zumindest für jede Ausgangsschnittstelle der speicherprogrammierbaren Steuerung eine eigenes Programmierfenster. Ein derartiges Programmierfenster enthält wiederum gemäß der Erfindung einen sogenannten Basisknoten als ein erstes graphisches Bedienelement für die jeweilige Ausgangsschnittstelle. Ferner weist es zur Programmierung von insbesondere Schaltabläufen der speicherprogrammierbaren Steuerung mindestens einen weiteren Knoten auf, welcher als ein graphisches Bedienelement für eine andere Schnittstelle oder eine Gruppe von insbesondere zu einer sogenannten VARIABLEN verknüpften Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung dient. Die Knoten verführen über jeweils eine Ausgangszweiglinie, deren Ende mit einem graphischen Bedienmittel bis zum Basisknoten oder einem anderen Knoten führbar ist. Als graphisches Bedienmittel zumindest zur Führung der Ausgangszweiglinien von Knoten kann bevorzugt ein als sogenannte Computer Maus bekanntes Eingabegeräte verwendet werden. Erfindungsgemäß wird nach einer Ablage des Endes einer derartigen Ausgangszweiglinie auf dem jeweiligen anderen Knoten sowohl eine auf der Bedienoberfläche graphisch sichtbare Verknüpfung zwischen den Knoten,

als auch eine steuerungstechnische Verknüpfung zwischen den die Knoten repräsentierenden Schnittstellen hergestellt. Über diese findet dann ein programmtechnischer Transfer von aktuellen Ausgangswerten zwischen den Knoten statt.

In Figur 4 ist beispielhaft ein Programmierfenster 20 dargestellt, welches zu der in Fig. 3 enthaltenen Ausgangsschnittstelle „Ausgang 1" mit dem Namen LICHT und der Clip Nummer q0.1 des Projektes ALARM.SPS gehört. Diese Ausgangsschnittstelle ist erfindungsgemäß durch den mit LICHT bezeichneten Basisknoten 21 visualisiert und zu den Zwecken einer graphischen Projektierung zugänglich. Hierzu ist der Knoten von mindestens einer weiteren Schnittstelle oder der Knoten einer Gruppe von insbesondere zu einer sogenannten VARIABLEN verknüpften Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung im Programmierfenster anzulegen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen graphische Bedienoberfläche sind in einem Programmierfenster Knoten generier- und verknüpfbar, worüber zeitliche Verzögerungen für vorgelagerte Knoten, die Ausgangssignale von anderen Schnittstellen repräsentieren, parametrierbar sind. Ein derartiger Knoten vom Typ „Wochenkalender" ist im Beispiel der Fig.13 dargestellt. Die Ausgangszweiglinie 54 dieses Knotens 53 ist mit den Eingang des Knotens 47 verbunden. Die hierdurch entstandene logische UND Verknüpfung der Ausgangssignale der Knoten 53 und 47 bewirkt, daß ein aktives Signal auf der Ausgangszweiglinie 48 nur dann auftritt, wenn sowohl der MELDER 47 eine BEWEGUNG detektiert hat, als auch der Knoten 53 TUHR einen im Zeitraum von 20.00 bis 5.00 Uhr liegenden Zeitpunkt signalisiert. Die anwendungsabhängige Parametrierung des Knotens 53 kann mit Hilfe eines Dialogfensters erfolgen, welches mit dem nachfolgend noch näher beschriebenen Fenster von Fig. 14 vergleichbar ist.

In Figur 5 ist eine beispielhafte Symbolpalette 26 dargestellt, welche entsprechend den bei der Projektierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung üblicherweise zu berücksichtigenden Schnittstellentypen aufgebaut ist. Für jeden Typ kann ein dazugehöriger Knoten in einem aktiven Programmierfenster z.B. durch Bedienung des entsprechenden Schaltfeldes der Symbolpalette mittels einer Computermaus generiert und anschließend bevorzugt über separate Dialogfenster anwendungsabhängig parametriert werden. So dient das Schaltfeld 27 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „digitaler Eingang", das Schaltfeld 28 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „digitaler Ausgang", das Schaltfeld 29 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „analoger Eingang", das Schaltfeld 30 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „analoger Ausgang", das Schaltfeld 31 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „Monatskalender", das Schaltfeld 32 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „Wochenkalender", das Schaltfeld 33 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „Tagesuhr" und schließlich das Schaltfeld 34 zum Einfügen eines Knotens mit der Eigenschaft „Variable" in ein Programmierfenster.

So zeigt Fig. 6 beispielhaft einen zur einer Schnittstelle mit der Eigenschaft „digitaler Eingang" im Projektfenster „ALARM.SPS" von Fig. 2 gehörigen Knoten 35, welcher die Bezeichnung „TASTER" aufweist. Das darunter in Fig. 7 dargestellte beispielhafte Dialogfenster 36 dient zur Vorgabe der Eigenschaften eines derartigen Knotens. So wird über das Eingabefeld 37 „Definition" die Zuordnung zur einer Schnittstelle der speicherprogrammierbaren Steuerung vorgenommen. Im Beispiel von Fig. 7 wurde dem Clip Nr.: i0.0 von Anzeigefeld 12 entsprechend den Angaben im Projektfenster „ALARM.SPS" von Fig.2 über das Eingabefeld 11 der Begriff TASTER zugeordnet. Über das Feld 13 kann noch eine anwendungsabhängige „Kurz-Info" eingegeben werden. Mit dem Eingabefeld 38 „Optionen" können schließlich weitere Einstellun-

gen der unter „Definition" ausgewählten Schnittstelle vorgenommen werden. Im Beispiel der Fig. 7 kann eingestellt werden, ob der Ausgabewert des Knotens invertiert werden soll oder ob über einen integrierenden Zähler („Zähler integrieren") erst nach Eintritt einer vorgebbaren Anzahl von binären Eingangssignalen ein Ausgangssignal abgegeben werden soll („Signal bei Zählerstand"). Alle Vorgaben können über Quittungseingabefelder 39, welche z.B. entsprechend dem üblichen WINDOWS Standard die Funktionen OK, ABBRUCH, HILFE bereitstellen eingegeben oder verworfen werden.

In Figur 10 ist das Programmierfenster 20 zur graphischen Programmverknüpfung des Basisknotens 21 mit der Bezeichnung „Licht", welcher zum Ausgang 1 des Projektfensters „ALARM.SPS" in Fig.3 gehört, erneut dargestellt. Zusätzlich enthält dieses den bereits erläuterten Knoten 35 mit der Bezeichnung „TASTER". Dieser Knoten weist am oberen Ende eine Ausgangszweiglinie 44 auf, welche zur graphischen Programmverknüpfung des Knotens mit dem Basisknoten des Programmierfensters oder vorgeschalteten anderen Knoten dient. Mit einem graphischen Bedienmittel, z.B. einer sogenannten Computer Maus, kann das mit einem schwarzen Quadrat markierte Ende der Ausgangszweiglinie 44 bis zum Basisknoten 21 geführt und dort abgelegt werden. Hierdurch wird sowohl graphisch als auch programmtechnisch eine Verknüpfung des Ausgangssignales des Knotens „Taster" 35 mit dem Eingang des Basisknotens „Licht" 21 bewirkt. Steuerungstechnisch hat dies also zur Folge, daß ein durch die Betätigung des Taster erzeugtes binäre Signal an der Ausgangszweiglinie 44 des Knotens 35 eine an dem durch den Basisknoten 21 repräsentierten binären Ausgang 21 angeschlossene Lichtquelle aktiviert oder deaktiviert. Diese graphische und steuerungstechnische Verknüpfung des Knotens 35 über die Ausgangszweiglinie 44 mit dem Basisknoten 21 ist im linken Bereich des in Fig. 13 dargestellten Programmierfensters 20 dargestellt.

Bei der erfindungsgemäßen graphische Bedienoberfläche bewirkt eine reihenartige graphische Verknüpfung von Knoten eine steuerungstechnische UND-Verknüpfung von deren Ausgangssignalen, während eine graphische Verknüpfung von parallelen Knoten mit einem anderen Knoten oder dem Basisknoten eine steuerungstechnische ODER-Verknüpfung von deren Ausgangssignalen bewirkt. Dies ist in den Figuren 11, 12 bildlich dargestellt.

So zeigt Figur 11 beispielhaft die graphische Programmverknüpfung der zwei Knoten 45 und 35 zu einer steuerungstechnischen UND Verknüpfung. Hierzu ist die Ausgangszweiglinie 46 des Knotens „LICHT" 45 mit dem vorgeschalteten Knoten „TASTER" 35 verknüpft. Dies hat zur Folge, daß ein aktives binäres Signal nur dann an der Ausgangszweiglinie 44 des Knotens 35 ansteht, wenn sowohl ein aktives binäres Signal an der Ausgangszweiglinie 46 des Knotens 45 ansteht, d.h. im Beispiel das LICHT angeschaltet ist, als auch der Knoten 35 selbst ein binäres Signal generiert, also im Beispiel der TASTER betätigt wird. Ein derartiges Signal an der Ausgangszweiglinie 44 kann z.B. zum Rücksetzen eines Betriebsmittels eingesetzt werden, z.B. zur Ausschaltung der Lampe am Ausgang LICHT.

Entsprechend ist in Figur 12 beispielhaft die graphische Programmverknüpfung der drei Knoten 35, 47 und 45 zur einer steuerungstechnischen ODER Verknüpfung dargestellt. Hierzu sind sowohl die Ausgangszweiglinie 44 des Knotens 35 mit der Bezeichnung „TASTER", als auch die Ausgangszweiglinie 48 des Knotens 47 mit der Bezeichnung „MELDER", z.B. ein sogenannter Bewegungsmelder, welche beide die Eigenschaft „digitaler Eingang" aufweisen und zu dem in Fig.2 beispielhaft dargestellten Projektfenster „ALARM.SPS" gehören, zum Basisknoten 45 mit der Bezeichnung „LICHT" und der Eigenschaft „digitaler Ausgang" geführt. Diese graphischen Programmverknüpfung der Knoten 35 und 47 mit dem vorgeschalteten Knoten 45 hat in einem Programmierfenster zur Folge, daß ein akti-

ves binäres Signal im Basisknoten 45 dann auftritt, d.h. das LICHT dann eingeschaltet wird, wenn entweder ein aktives Signal an der Ausgangszweiglinie 44 des Knotens 35 auftritt, d.h. der „TASTER" betätigt wird, oder ein aktives Signal an der Ausgangszweiglinie 48 des Knotens 47 auftritt, d.h. der „MELDER" aktiv ist.

In Figur 13 ist am Beispiel einer Hausüberwachungsanlage ein einfaches, aber vollständiges Steuerungsprogramm für eine speicherprogrammierbare Steuerung dargestellt, welches mit der erfindungsgemäßen graphischen Bedienoberfläche erstellt wurde. In dem dortigen Programmierfenster 20 ist der bereits erläuterte Basisknoten 21 „LICHT" für den „Ausgang 1" des Projektfensters 90 „ALARM.SPS" von Fig.3 auf dem Wege der erfindungsgemäßen graphischen Programmverknüpfung beispielhaft mit den Knoten 35, 47, 49, 51, 53 verschaltet. Dabei repräsentieren die Knoten 35, 47, 49 und 51 die im Projektfenster 9 „ALARM.SPS" von Fig.2 aufgeführten „digitalen Eingänge" mit den NAMEN TASTER 35 (Clip i0.0), MELDER 47 (Clip i0.2), SCHALTER 49 (Clip i0.1) und ALARM 51 (Clip i0.3). Die jeweils dazugehörigen Ausgangszweiglinien 44, 48, 50 und 52 sind jeweils mit dem Basisknoten 21 verknüpft, so daß sich eine steuerungstechnische ODER Verknüpfung von deren Ausgangssignalen ergibt. Ferner weist der Knoten 53 die Eigenschaft einer sogenannten „TAGESUHR" auf und kann z.B. mit Hilfe der Symbolpalette 26 von Fig. 5 im Programmierfenster 20 von Figur 13 generiert werden. Im vorliegenden Beispiel ist dieser Knoten mit Hilfe eines zusätzlichen Dialogfensters, welches mit dem in Fig. 14 dargestellten Dialogfenster vergleichbar ist, derart eingestellt, daß an dessen Ausgangszweiglinie 54 im Zeitraum zwischen 20 Uhr am Abend und 5.00 Uhr am Morgen, d.h. während der Nachtstunden, ein aktives Signal anliegt. Da die Ausgangszweiglinie 54 mit dem davor liegenden Knoten 47 MELDER verknüpft ist, ergibt sich eine steuerungstechnische UND Verknüpfung von deren Ausgangssignalen.

Praktisch wird also bei dem in Fig. 13 dargestellten Beispiel der Ausgang 1, d.h. der Clip q0.1 aktiviert, wenn entweder der TASTER 35 betätigt wird, oder der SCHALTER 49 betätigt wird, oder der ALARM 51 (Fensterkontakt) ausgelöst hat, oder wenn der MELDER 47 eine Bewegung detektiert hat und gleichzeitig die TAGESUHR 53 das Vorliegen eines im Zeitraum 20 bis 5 Uhr liegenden Zeitpunktes signalisiert.

Die Erfindung bietet eine Vielzahl von Vorteilen. Zum einen hat das Projektfenster den Vorteil, daß ein Benutzer hierüber eine vollständige und kompakte Übersicht über die Projektierung einer konkreten Steuerungsaufgabe erhält. Es ist zum einen sofort erkennbar, über welche Gesamtmenge an Schnittstellen die eingesetzte speicherprogrammierbare Steuerung grundsätzlich verfügt. Ferner ist sofort erkennbar, welche der verfügbaren Ein- und Ausgangsschnittstellen bei einer Projektierung anwendungsabhängig verwendet wurden, an welchen dazugehörigen Anschlußelementen der speicherprogrammierbaren Steuerung, auch Clips genannt, externe Signalgeber und Betriebsmittel angeschlossen sind, welcher Art diese Geber bzw. Betriebsmittel sind und welche Bezeichnungen diesen im konkreten Einzelfall zugewiesen wurden.

Bei der vorteilhaften Ausführungsform des Projektfensters z.B. gemäß dem Beispiel in der Figur 2, bei der die Schnittstellen der Steuerung entsprechend ihrer Art in Mappen zusammengefaßt sind, kann auf einfache Weise z.B. zwischen Ein- und Ausgangsschnittstellen sowie Variablen umgeschaltet werden. Ferner wird ein Anwender bereits mit den grafischen Symbolen vertraut gemacht, welche den Schnittstellentypen zugeordnet sind. Diese sind nämlich auf den Schaltflächen 10, 16, 17 gemeinsam mit einem darunter angeordneten, beschreibenden Text dargestellt. Diese graphischen Symbole stehen dann z.B. in der Symbolpalette von Fig. 5 zur Anwahl mittels einem graphischen Bedienmittel, z.B. einer Computermaus, zur Verfügung.

Von einem Projektfenster aus kann der Anwender entweder durch einen sogenannten Doppelklick mit einem graphischen Bedienmittel, z.B. einer Computermaus, auf eine der dort aufgelisteten Ausgangsschnittstellen bzw. eine Variable, oder durch Betätigung der Schaltfläche ÖFFNEN in den Quittungseingabefeldern das dazugehörige Programmierfenster öffnen. Wenn das Programmierfenster bereits geöffnet ist, wird es in Normaldarstellung gezeigt und im Vordergrund der graphischen Bedienoberfläche zur Anzeige gebracht. Ferner werden vorteilhaft die Schaltflächen NEU, ÄNDERN und ÖFFNEN z.B. in Fig. 3 automatisch auf aktiv bzw. inaktiv gesetzt, wenn der Anwender zwischen den verschiedenen Mappen, d.h. der Darstellung der Eingänge, Ausgänge und Variablen umschaltet.

Die durch die Erfindung bereitgestellten grafischen Editiermöglichkeiten in Programmierfenstern bieten weitere Vorteile. So ist das Erstellen von logischen Verknüpfungen der Knoten untereinander und mit dem dazugehörigen Basisknoten in einem Programmierfenster, z.B. UND, ODER und NICHT Verknüpfungen, auf einfache Weise möglich und anschließend gleichzeitig graphisch übersichtlich dokumentiert. Die Dialogfenster der Knoten zur Einstellung von deren Eigenschaften können insbesondere durch Betätigen der Eigenschaftsschaltfläche auf dem Knoten mittels eines graphischen Bedienmittels aktiviert werden. Ein besonderer Vorteil wird darin gesehen, daß die grafische Darstellung der von einem Anwender zusammengestellten Steuerprogrammanwendung immer die Form eines sogenannten Baumes annimmt, da die Ausgangszweiglinie eines jeden Knotens nur auf einen vorgeschalteten weiteren Knoten verzweigen kann, aber die Ausgangszweiglinien von beliebig vielen nachgeschalteten Knoten auf einen einzigen vorgeschalteten Knoten verzweigen können. Ob eine Verzweigung vollständig ist, kann an der Lage der jeweiligen Ausgangszweiglinie auf einfache Weise erkannt werden. Eine noch unverbundene Ausgangszweiglinie kann zur Warnung in einer Farbe dargestellt werden, so

daß am Ende der Programmierung keine noch farbigen Ausgangszweiglinien von Knoten mehr vorhanden sein sollten.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird von der graphische Bedienoberfläche bewirkt, daß nach einer Verknüpfung der Ausgangszweiglinie eines Knotens mit dem Basisknoten oder einem anderen Knoten, dieser Knoten im Programmierfenster graphisch stets unterhalb dem Basisknoten oder dem anderen Knoten liegend angezeigt wird. Eine derartige Struktur ist bereits in den Beispielen der Figuren 11, 12, 13 und 16 dargestellt. Ferner kann vorteilhaft das Bewegen von Knoten und dem Basisknoten im Programmierfenster von der graphischen Bedienoberfläche so eingeschränkt werden, daß ein Vorgänger Knoten immer geometrisch über seinen Nachfolger Knoten plaziert ist. Dadurch bleibt das Baumdiagramm der jeweiligen Steuerung stets übersichtlich. Schließlich kann das Verschieben der Knoten im Programmierfenster auch so eingeschränkt werden, daß ein Benutzer markierte Knoten nicht nach links oder oben aus dem Fenster hinausschieben kann. Verschiebt ein Anwender Knoten nach rechts bzw. nach unten, werden am Rande des Programmierfensters vorteilhaft sogenannte Scrollbalken eingeblendet.

Bei einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen graphische Bedienoberfläche weist der Basisknoten eines Programmierfensters mindestens einen separaten Zweigeingang auf, worüber eine parametrierbare Verknüpfung mit der Ausgangszweiglinie von mindestens einem Knoten möglich ist. Bevorzugt können über einen derartigen Zweigeingang mit Hilfe eines zusätzlichen, dazugehörigen Dialogfensters Zeitbedingungen und weitere logische Schaltbedingungen vorgegeben werden, welche erfüllt sein müssen, bevor ein von einem nachgeschalteten Knoten über die entsprechende Ausgangszweiglinie zugeführtes Ausgangssignal im Basisknoten wirksam wird. Vorteilhaft wird dann, wenn der Basisknoten eines Programmierfensters mindestens zwei separate Zweigeingänge aufweist,

bei einer graphische Verknüpfung von Knoten mit den Zweigeingängen eine steuerungstechnische ODER-Verknüpfung von deren Ausgangssignalen bewirkt.

Eine derartige Ausführungsform der Erfindung ist bereits in den Figur 4, 10 und 13 dargestellt und soll am Beispiel der Figur 13 erläutert werden. Der Basisknoten 21 des dortigen Programmierfensters 20 weist vorteilhaft einen ersten, zweiten, dritten und vierten Zweigeingang 22, 23, 24, 25 auf. Mit diesen Zweigeingängen können die Ausgangszweiglinien von beliebigen Knoten verknüpft werden. Im Beispiel der Figur 13 sind die Knoten 35 „TASTER" und 47 „MELDER" mit dem Zweigeingang 22, der Knoten 49 „SCHALTER" mit dem Zweigeingang 23 und der Knoten 51 „ALARM" mit dem Zweigeingang 24 verknüpft. Durch Parametrierung der Eigenschaften der Zweigeingänge können bevorzugt zeitliche Bedingungen vorgegeben werden. Über den Zweigeingang 25 kann eine Sperrung des Basisknotens 21 bewirkt werden, d.h. ein sogenanntes RESET, solange ein aktives Signal vom nicht dargestellten nachgeschalteten Knoten zugeführt wird. Die Eigenschaften z.B. der Zweigeingänge 22 und 24 können mit den in den nachfolgenden Figuren 14 und 15 beispielhaft dargestellten Dialogfenstern 55 „EIGENSCHAFTEN ZWEIG 1" und 61 „EIGENSCHAFTEN ZWEIG 2" vorgegeben werden.

So weist das Dialogfeld 55 von Figur 14 ein Eingabefeld „Allgemein" 56 zur Einstellung von allgemeinen Schaltbedingungen des Zweigeingangs 22 auf. Dabei kann beispielsweise eine integrierende Zählschaltbedingung vorgegeben werden. Ein am Zweigeingang anliegendes Ausgangssignal eines Knotens wirkt somit erst dann auf den Basisknoten ein, wenn das Ausgangssignal mit einer vorgebbaren Häufigkeit aufgetreten ist. Ein weiteres Eingabefeld 57 „Zeitverhalten" dient zur Einstellung von Zeitbedingungen des Zweigeingangs. Dabei kann über eine schaltbare Zeitleiste 58, welche 60 Schaltpunkte aufweist, deren „Zeiteinheit" über das Vorgabefeld 59

vorgebbar ist, einem am Zweigeingang zugeführten Ausgangssignal ein parametrierbares Schaltverhalten aufgeprägt werden. Die Vorgaben im Dialogfeld von Figur 14 können schließlich über Quittungseingabefelder 60 in üblicherweise aktiviert oder verworfen werden. In Figur 15 ist ein entsprechendes Dialogfeld 61 zur Parametrierung der Eigenschaften des Zweigeingangs 24 des Basisknotens 21 von Fig. 13 dargestellt. Dabei entsprechen die dortigen Elemente mit den Bezugszeichen 62, 63, 64, 65 und 66 den bereits in Fig. 14 erläuterten Elementen mit den Bezugszeichen 56, 57, 58, 59 und 60.

Am Titel des Dialogfensters erkennt ein Anwender, für welchen Zweig die Einstellungen vorgenommen werden. Der Name des dazugehörigen Ausganges bzw. der Variablen, für die der Zweigdialog gilt, wird mit angezeigt, im Beispiel der Figuren 14 und 15 für den NAMEN „LICHT". Ein Anwender hat hiermit die Möglichkeit, eine Zählerfunktion zu aktivieren. Speicherung und Verzögerung des Ausganges bzw. der Variablen können in der Zeitleiste einfach vorgegeben werden. Die Eingabe des gewünschten Zählerstandes kann über einen sogenannten Spin-Schalter oder durch textuelle Eingabe vorgenommen werden.

Vorteilhaft kann einer Gruppe von Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung ein separater Knoten mit einem eigenen Programmierfenster zugeordnet werden, worin die steuerungstechnische Verknüpfung der Knoten der Gruppe von Schnittstellen durch graphische Verknüpfung der entsprechenden Ausgangszweiglinien erfolgt. In Figur 8 ist ein derartiger Knoten 40 „Var0" mit der Eigenschaft „Variable" dargestellt. Diesem können durch das in Figur 9 dargestellte Dialogfenster 41 anwendungsspezifische Kennungen zugewiesen werden. So kann der Variablen im Eingabefeld 420 ein der entsprechenden Steuerungsaufgabe entsprechender NAME zugewiesen werden. In einem folgenden Eingabefeld 421 können weitere „Kurz-Info" im Klartext definiert werden. Derart de-

finierte Variablen stehen dann für eine Steuerungsaufgabe im dazugehörigen Projektfenster, z.B. dem Projektfenster 9 von Fig. 2, zur Verfügung und können durch Betätigung der entsprechenden Schaltfläche 10 angezeigt werden. Vorteilhaft sind ebenfalls alle Variablen eines Projektes in Form einer Mappe zusammengefaßt.

In dem einer Variablen zugeordneten, eigenen Programmierfenster, welches in etwa den gleichen Aufbau hat wie das in Figur 4 dargestellte Programmierfenster 20, können beliebig viele Knoten eines Projektes und auch bereits definierte andere Variablen eines Projektes zu einem eigenen Steuerprogramm verbunden werden. Der Basisknoten des dazugehörigen Projektfensters ist in diesem Fall nicht einem Ausgang der speicherprogrammierbaren Steuerung zugeordnet, sondern stellt den Ausgang der Variablen dar. Eine Variable kann als ein eigenständiger Knoten ein oder auch mehrfach in das Programmierfenster eines Projektes eingebunden und dort in der erfindungsgemäßen Weise mit anderen Knoten verbunden werden. Mit einer derartigen Variablen können Verknüpfungen von bestimmten Schnittstellen einer Steuerung, welche z.B. in einem u.U. komplexen „Programmierbaum" eines Programmierfensters mehrfach benötigt werden, zu einem eigenständigen Knoten zusammengefaßt werden. Hierdurch wird die Übersichtlichkeit und die fehlerfreie Verknüpfbarkeit der Knoten in diesem Programmierfenster erleichtert.

In Figur 16 ist abschließend das Programmierfenster 67 zur graphischen Programmverknüpfung des Basisknotens 68 mit der Bezeichnung „SIRENE", welcher zum Ausgang 0 des beispielhaften Projektfensters „ALARM.SPS" in Fig.3 gehört, dargestellt. Da bei der dazugehörigen speicherprogrammierbaren Steuerung gemäß Figur 3 nur die zu den Anschlußelementen Clip q0.0 und q0.1 gehörigen Schnittstellen von Typ „digitaler Ausgang" belegt sind, stellt das Programmierfenster in Figur 16 die Ergänzung zu dem in Figur 13 darge-

stellten Programmmierfenster 20 für den Ausgang 1 dar. Der Basisknoten 68 dient somit im Beispiel zur Ansteuerung einer am Clip q0.0 der speicherprogrammierbaren Steuerung angeschlossenen Sirene.

Gemäß einer bereits erläuterten Ausführungsform der Erfindung weist auch der Basisknoten 68 mehrere Zweigeingänge auf, im Beispiel die Zweigeingänge 69, 70, 71 und 72. Über die Zweigeingänge 69, 70, 71 und 72 können vorteilhaft zeitliche Zusatzbedingungen für das Wirksam werden von zugeführten Signalen projektiert werden. Diese Zweigeingänge sind somit vergleichbar mit den am Beispiel der Figur 13 erläuterten Zweigeingängen 22, 23, 24 und 25. Der Zweigeingang 72 des Basisknotens 68 stellt wiederum den sogenannten Reset Zweig dar, der für die Dauer eines anliegenden aktiven Signals den Basisknoten 68 deaktiviert. Seine Funktion ist somit mit dem Zweigeingang 25 des Basisknotens 21 von Figur 13 vergleichbar. Die Vorgabe der Eigenschaften der Zweigeingänge 69, 70, 71 und 72 kann wiederum mit Hilfe von Dialogfenstern erfolgen, welche den in Figuren 14 und 15 dargestellten entsprechen.

Im Beispiel von Figur 16 ist ein Knoten 73 „ALARM" mit der Eigenschaft „digitaler Eingang" aus dem Projektfenster „ALARM.SPS" von Figur 2 durch graphische Programmverknüpfung über dessen Ausgangszweiglinie 74 mit dem vorgeschalteten Basisknoten 68 verbunden. Ferner ist im Programmierfenster 67 von Figur 16 ein Knoten 75 „STOP" mit der Eigenschaft „digitaler Eingang", welcher ebenfalls aus dem Projektfenster „ALARM.SPS" von Fig.2 generiert wurde, durch graphische Programmverknüpfung über dessen Ausgangszweiglinie 76 mit dem vorgeschalteten Basisknoten 68 verbunden. Steuerungtechnisch haben diese Verknüpfungen zur Folge, daß die am binären Ausgang 0 der Steuerung angeschlossene SIRENE dann aktiviert wird, wenn über den am binären Eingang Clip i0.3 FENSTERKONTAKT gemäß Figur 2 angeschlossene Geber einen

Alarm ausgelöst wurde. Das Alarmsignal kann über einen am binären Eingang Clip i0.4 gemäß Figur 2 angeschlossenen weiteren Geber (Info : „Schaltet Sirene aus") unterbrochen werden.

Ein mit der erfindungsgemäßen graphischen Bedienoberfläche erstelltes, d.h. editiertes, Steuerungsprogramm kann nun mit einem im Menü 6 „PROGRAMM" des Programmhauptfensters 1 von Figur 1 enthaltenen Kommando „Compilierung" in einen Steuerungscode umgewandelt werden. Dieser wird schließlich in die speicherprogrammierbare Steuerung geladen, und kann dort als eigentliches Steuerungsprogramm zyklisch bearbeitet werden.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß es damit auch für Anwender, welche keine Erfahrungen bei der Projektierung von Steuerungen haben, möglich ist, ein Steuerungsprogramm auf einfache und fehlerfreie Weise zu erstellen.

Patentansprüche

1. Graphische Bedienoberfläche zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen, mit Programmierfenstern (20,Fig.4,10,13; 67,Fig.16) für je eine Ausgangsschnittstelle der speicherprogrammierbaren Steuerung, wobei ein Programmierfenster enthält

a) einen Basisknoten als ein erstes graphisches Bedienelement (21; Fig.10) für die Ausgangsschnittstelle des jeweiligen Programmierfensters, und

b) mindestens einen weiteren Knoten, welcher als ein graphisches Bedienelement (35;Fig.10) für eine andere Schnittstelle (Clip) oder eine Gruppe von verknüpften Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung dient und wobei der Knoten bzw. der Basisknoten mindestens eine Ausgangszweiglinie (44;Fig.10) aufweist, deren Ende mit einem graphischen Bedienmittel bis zum Basisknoten oder einem anderen Knoten bzw. einem anderen Knoten führbar ist, und wobei nach einer Ablage des Endes der Ausgangszweiglinie auf dem jeweiligen anderen Knoten bzw. Basisknoten sowohl eine graphische Verknüpfung zwischen den Knoten, als auch eine steuerungstechnische Verknüpfung zwischen den die Knoten repräsentierenden Schnittstellen hergestellt wird (Fig.11,12,13).

2. Graphische Bedienoberfläche nach Anspruch 1, wobei die Schnittstellen (Clip) der speicherprogrammierbaren Steuerung in einem Projektfenster (9,90;Fig.2,3) zusammengefaßt sind.

3. Graphische Bedienoberfläche nach Anspruch 2, wobei in dem Projektfenster (9,90;Fig.2,3) die Schnittstellen (Clip) der speicherprogrammierbaren Steuerung nach der jeweiligen Funktion sortiert in graphischen Mappen zusammengefaßt sind, welche über Schaltflächen (10,16,17) aktivierbar sind.

4. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine reihenartige graphische Verknüpfung von Knoten (45,35) eine steuerungstechnische UND-Verknüpfung von deren Ausgangssignalen bewirkt (Fig.11).

5. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine graphische Verknüpfung von parallelen Knoten (35,47) mit einem anderen Knoten (45) oder dem Basisknoten eine steuerungstechnische ODER-Verknüpfung von deren Ausgangssignalen bewirkt (Fig.12).

6. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei nach einer Verknüpfung eines Knotens mit dem Basisknoten oder einem anderen Knoten, dieser Knoten im Programmierfenster graphisch unterhalb dem Basisknoten oder dem anderen Knoten liegend angezeigt wird (Fig.13).

7. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei einer Gruppe von Schnittstellen der speicherprogrammierbaren Steuerung ein separater Knoten (40) mit einem eigenen Programmierfenster zugeordnet werden kann (34), worin die steuerungstechnische Verknüpfung der Knoten der Gruppe von Schnittstellen durch graphische Verknüpfung der entsprechenden Ausgangszweiglinien erfolgt (Fig,8,9).

8. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Basisknoten (21) eines Programmierfensters (20) bzw. ein Knoten (35,...) mindestens einen Zweigeingang (22,23,24,25) aufweist, worüber eine parametrierbare Verknüpfung mit der Ausgangszweiglinie von mindestens einem anderen Knoten möglich ist.

9. Graphische Bedienoberfläche nach Anspruch 8, wobei dann, wenn der Basisknoten (21) eines Programmierfensters (20) bzw. der Knoten (35,...) mindestens zwei separate, parametrierbare Zweigeingänge (22,23,24,25) aufweist, eine graphische Ver-

knüpfung von anderen Knoten mit den Zweigeingängen eine steuerungstechnische ODER-Verknüpfung von deren Ausgangssignalen bewirkt (Fig.13).

10. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche 8 oder 9, wobei der mindestens eine Zweigeingang (22,23,24,25), worüber eine parametrierbare Verknüpfung mit der Ausgangszweiglinie von mindestens einem anderen Knoten möglich ist, derart ausgeführt ist, daß für die Dauer des Anliegens eines Signales von dem mindestens einen anderen Knoten der zum Zweigeingang gehörende Knoten gesperrt ist (RESET).

11. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei in einem Programmierfenster separate Knoten (53,54;Fig.13) generier- und verknüpfbar sind, worüber zeitliche Bedingungen für andere Knoten, die Ausgangssignale von anderen Schnittstellen repräsentieren, insbesondere zeitliche Verzögerungen, parametrierbar sind (31,32,33;Fig.5).

12. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei als graphisches Bedienmittel zumindest zur Führung der Ausgangszweiglinien (44,48,50,52,54) von Knoten (35,47,49,51,53) eine sogenannte Computer Maus dient (Fig.13).

13. Graphische Bedienoberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei als graphisches Bedienmittel zumindest zur Führung der Ausgangszweiglinien (44,48,50,52,54) von Knoten (35,47,49,51,53) eine sogenannte Computer Maus dient (Fig.13).

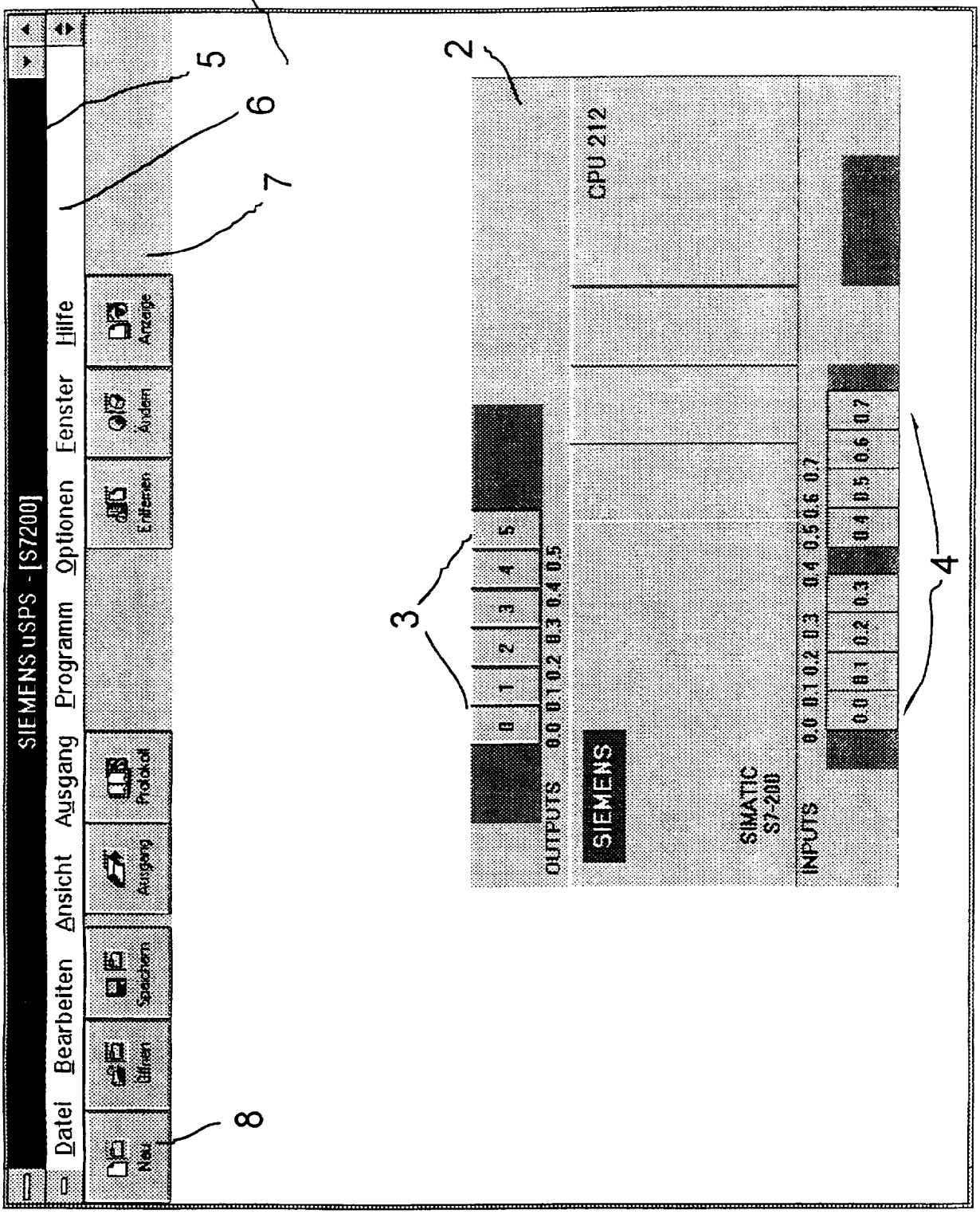

1
2
3
4
5
6
7
8
SIEMENS uSPS - [S7200]
Datei Bearbeiten Ansicht Ausgang Programm Optionen Fenster Hilfe
Neu
Öffnen
Speichern
Ausgang
Protokol
Entfernen
Ändern
Anzeige
CPU 212
SIEMENS
SIMATIC
S7-200
OUTPUTS 0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5
INPUTS 0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7
0 1 2 3 4 5
0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7

Fig. 1

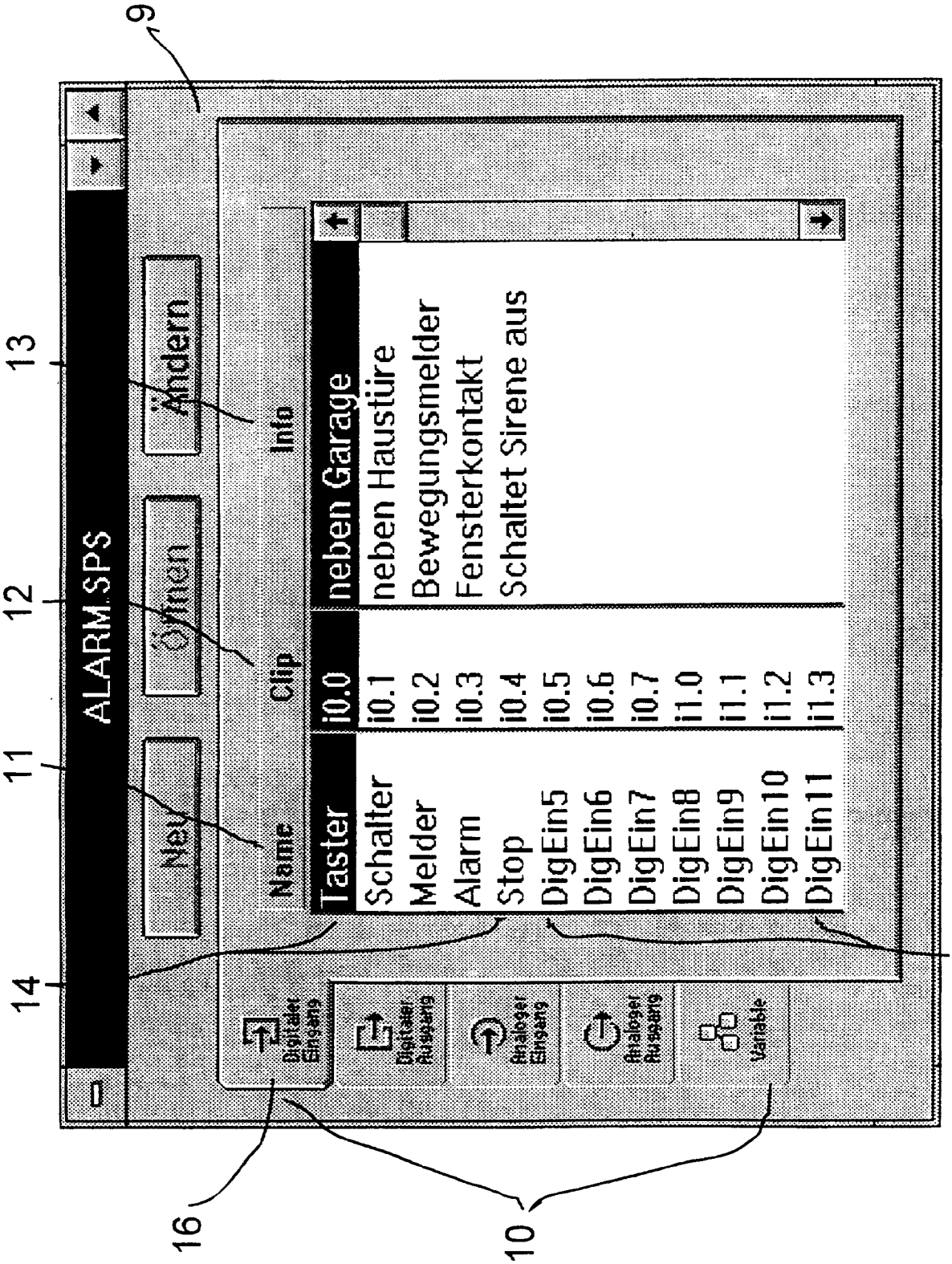

9
13
12
11
14
15
16
10
ALARM.SPS
Neu
Öffnen
Ändern
Info
Clip
Name
Taster
i0.0
neben Garage
Schalter
i0.1
neben Haustüre
Melder
i0.2
Bewegungsmelder
Alarm
i0.3
Fensterkontakt
Stop
i0.4
Schaltet Sirene aus
DigEin5
i0.5
DigEin6
i0.6
DigEin7
i0.7
DigEin8
i1.0
DigEin9
i1.1
DigEin10
i1.2
DigEin11
i1.3
Digitaler Eingang
Digitaler Ausgang
Analoger Eingang
Analoger Ausgang
Variable

Fig. 2

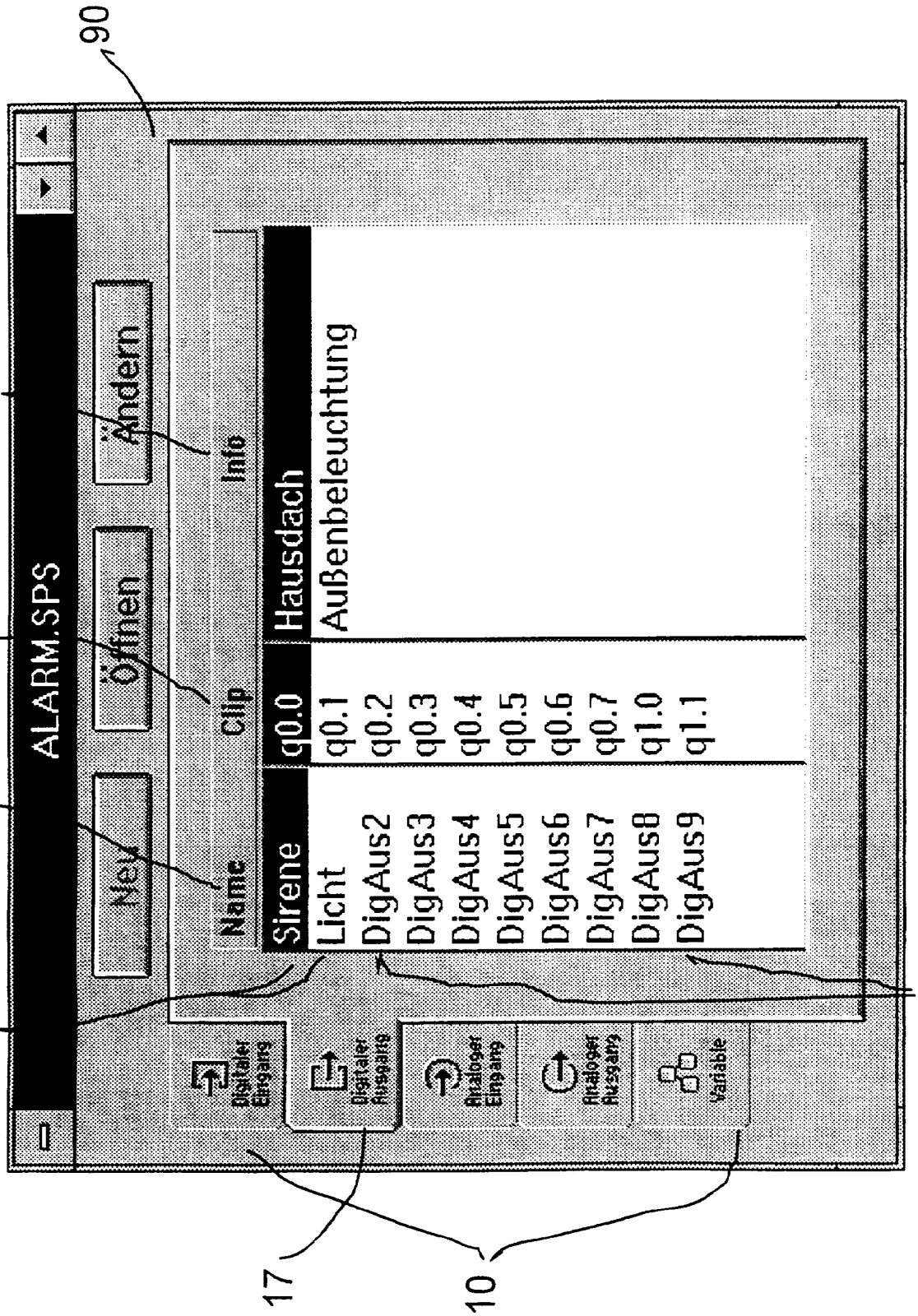

90
13
12
11
18
ALARM.SPS
Neu
Öffnen
Ändern
Name
Clip
Info
Sirene
Licht
DigAus2
DigAus3
DigAus4
DigAus5
DigAus6
DigAus7
DigAus8
DigAus9
q0.0
q0.1
q0.2
q0.3
q0.4
q0.5
q0.6
q0.7
q1.0
q1.1
Hausdach
Außenbeleuchtung
Digitaler Eingang
Digitaler Ausgang
Analoger Eingang
Analoger Ausgang
Variable
17
10
19

Fig. 3

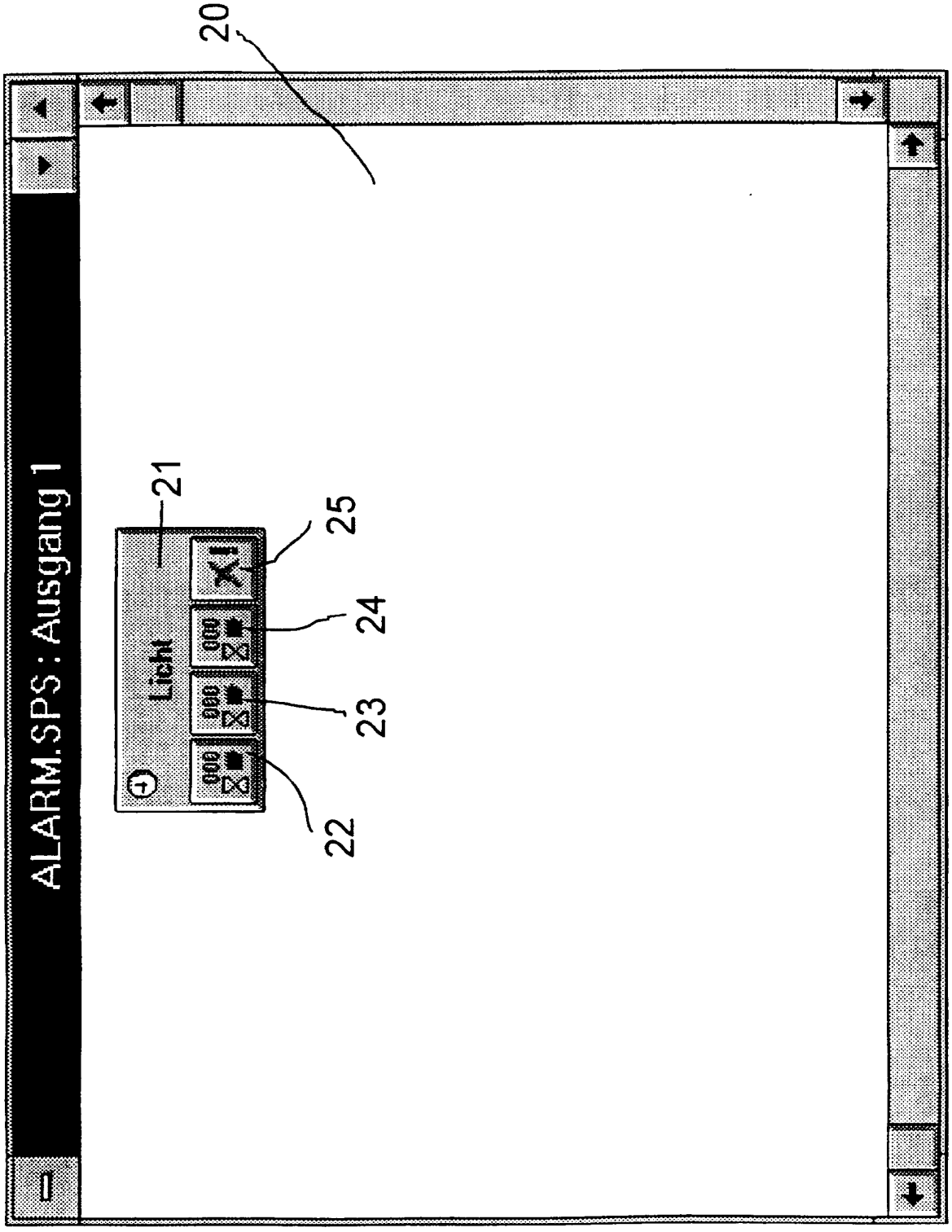


Fig. 4

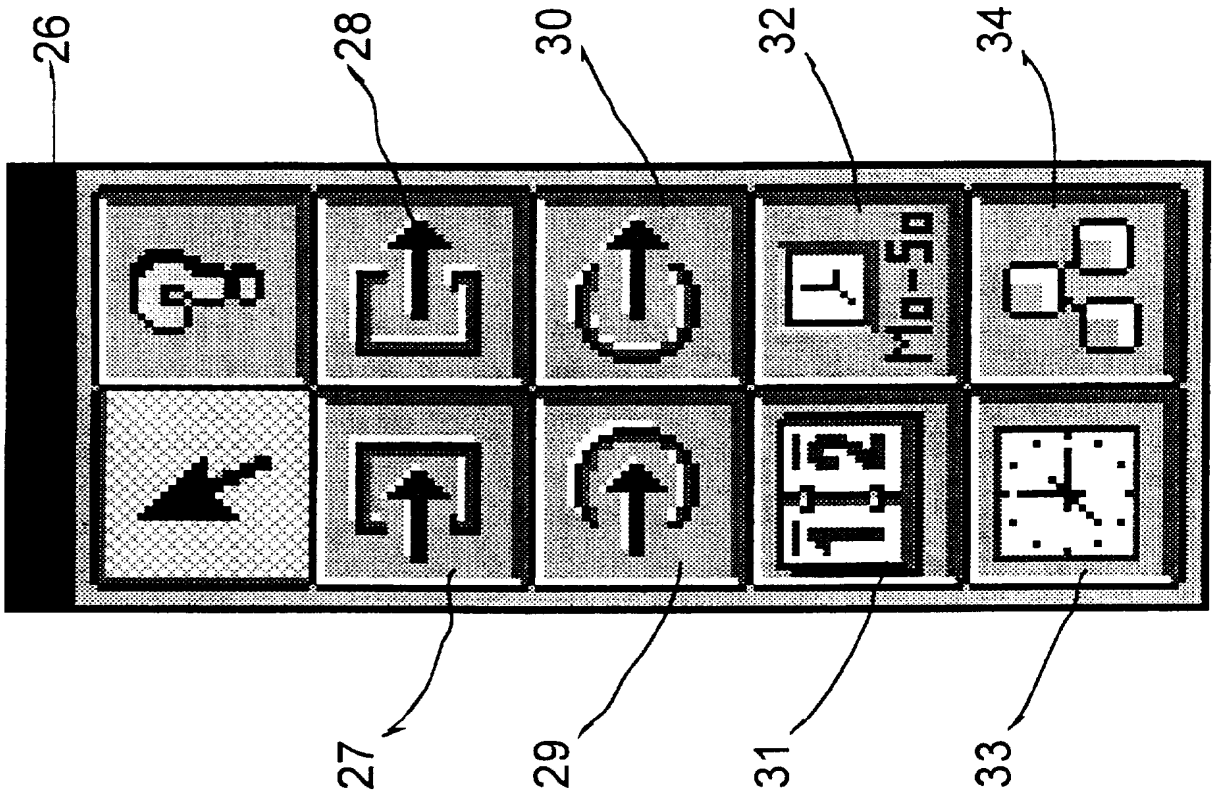


Fig. 5

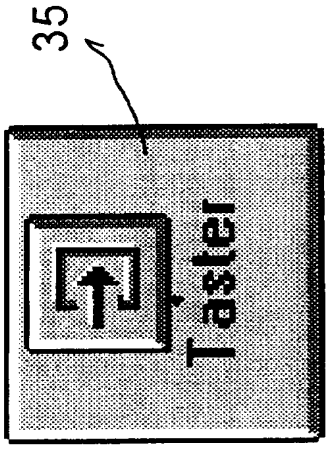

35
Taster

Fig. 6

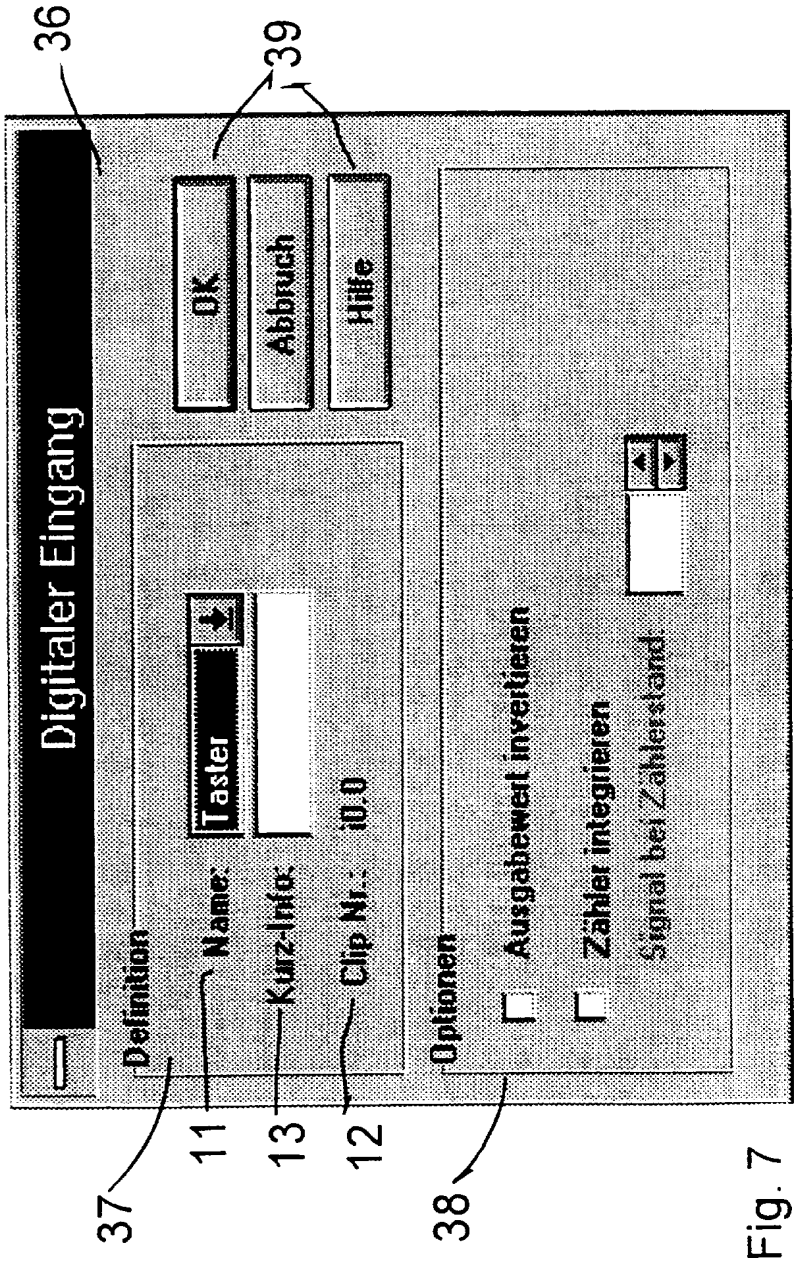

36
39
Digitaler Eingang
OK
Abbruch
Hilfe
Definition
Name:
Taster
Kurz-Info:
Clip Nr.:
0
Optionen
Ausgabewert invertieren
Zähler integrieren
Signal bei Zählerstand:
37
11
13
12
38

Fig. 7

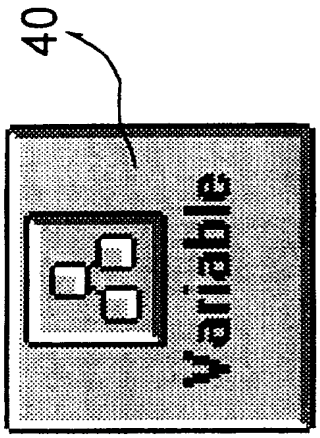

40
Variable

Fig. 8

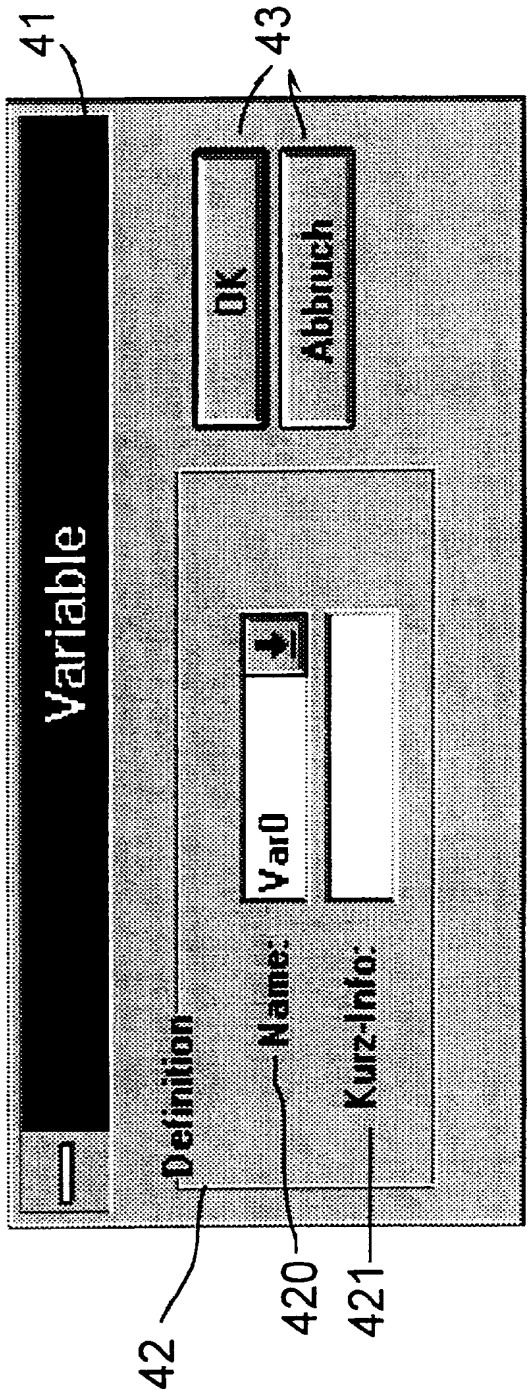

41
43
Variable
OK
Abbruch
Definition
Name:
Kurz-Info:
Var0
42
420
421

Fig. 9

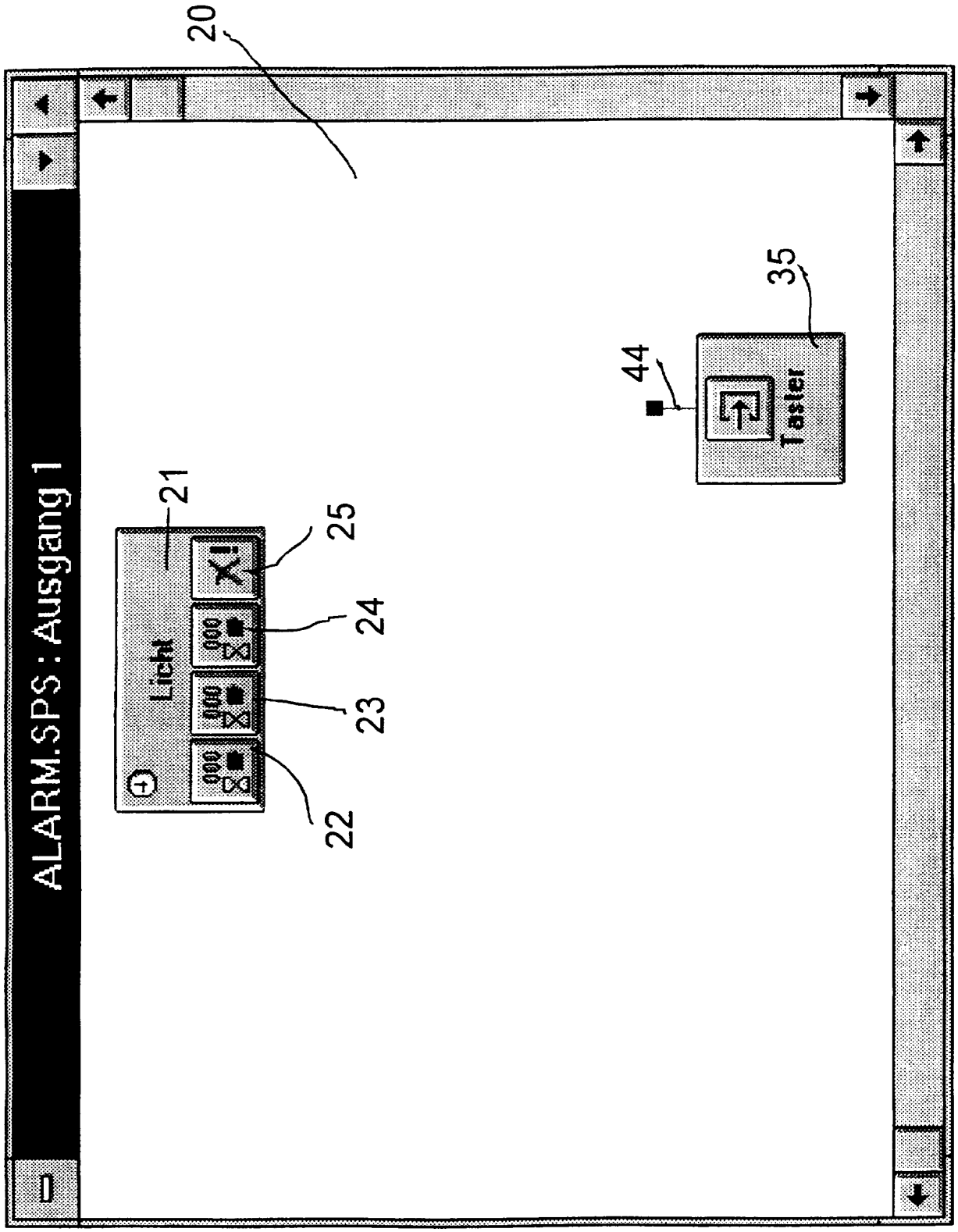


Fig. 10

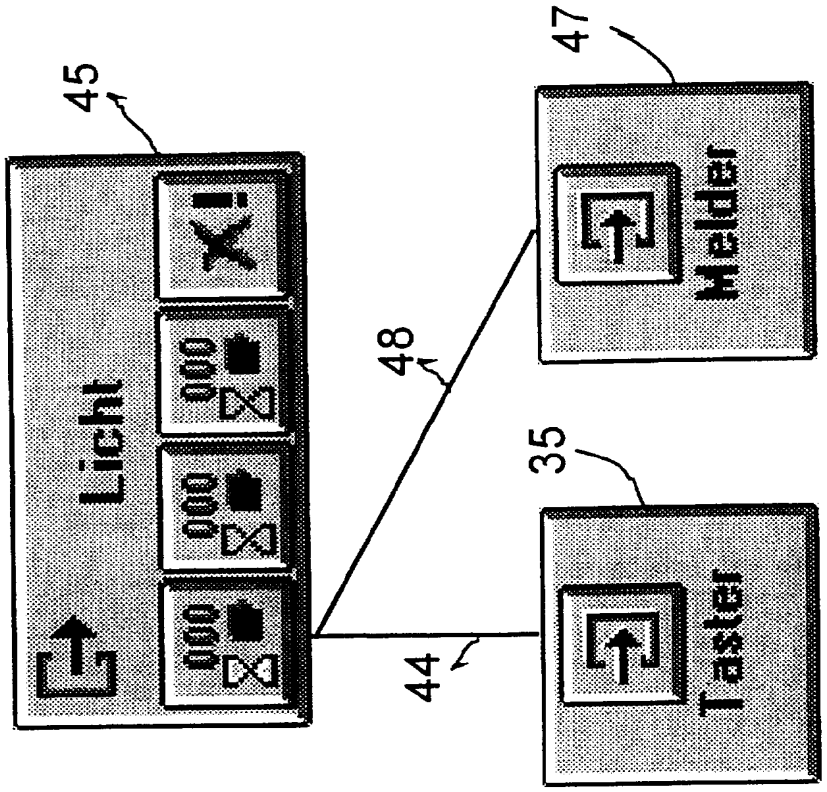


Fig. 12

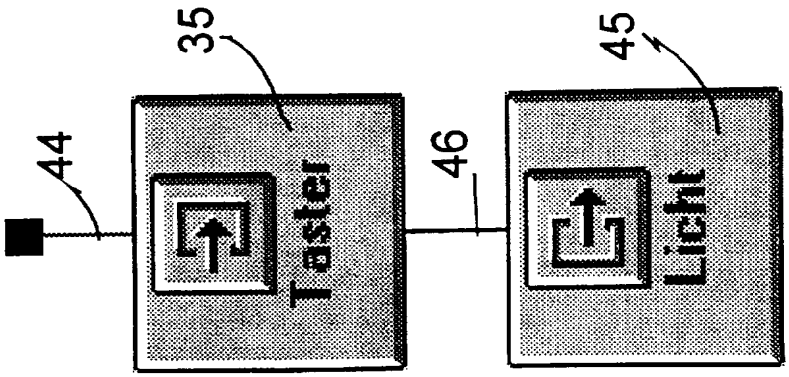


Fig. 11

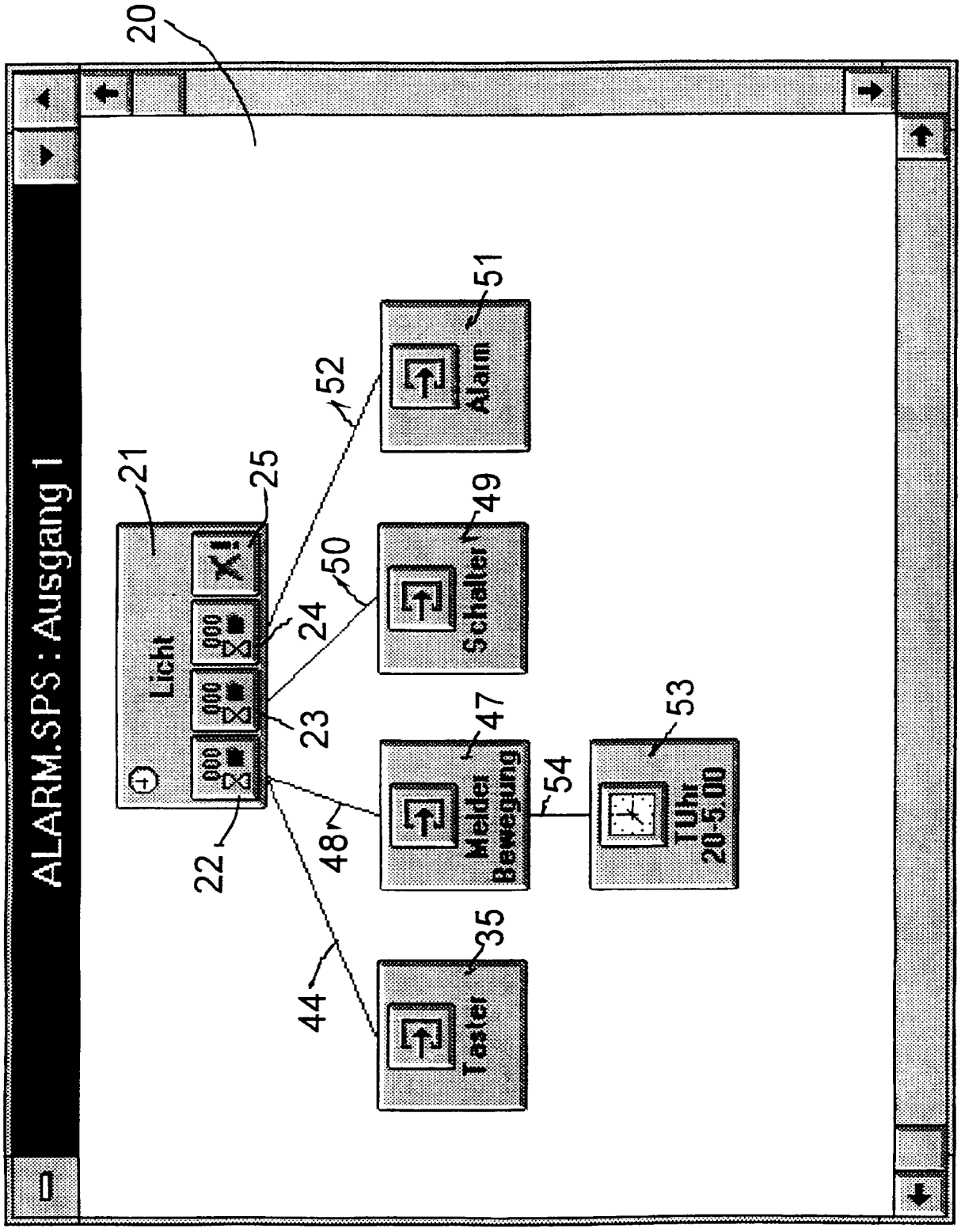

20
ALARM.SPS : Ausgang 1
21
Licht
25
24
23
22
52
51
Alarm
50
49
Schalter
48
47
Melder Bewegung
54
53
TUhr 20-5.00
44
35
Taster

Fig. 13

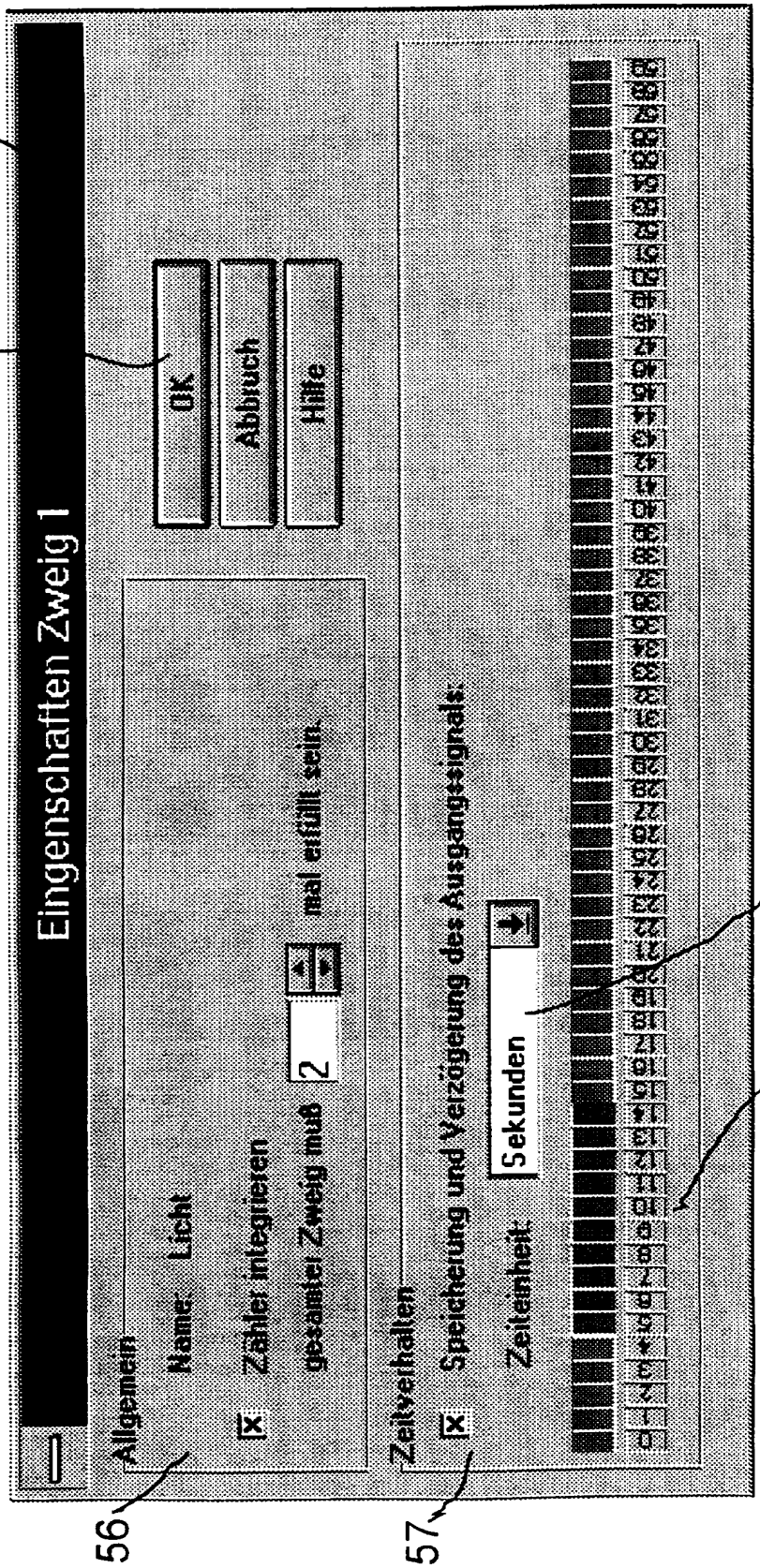

55
60
Eigenschaften Zweig 1
OK
Abbruch
Hilfe
Allgemein
Name: Licht
Zähler integrieren
gesamter Zweig muß
mal erfüllt sein.
2
Zeitverhalten
Speicherung und Verzögerung des Ausgangssignals:
Zeiteinheit:
Sekunden
56
57
58
59

Fig. 14

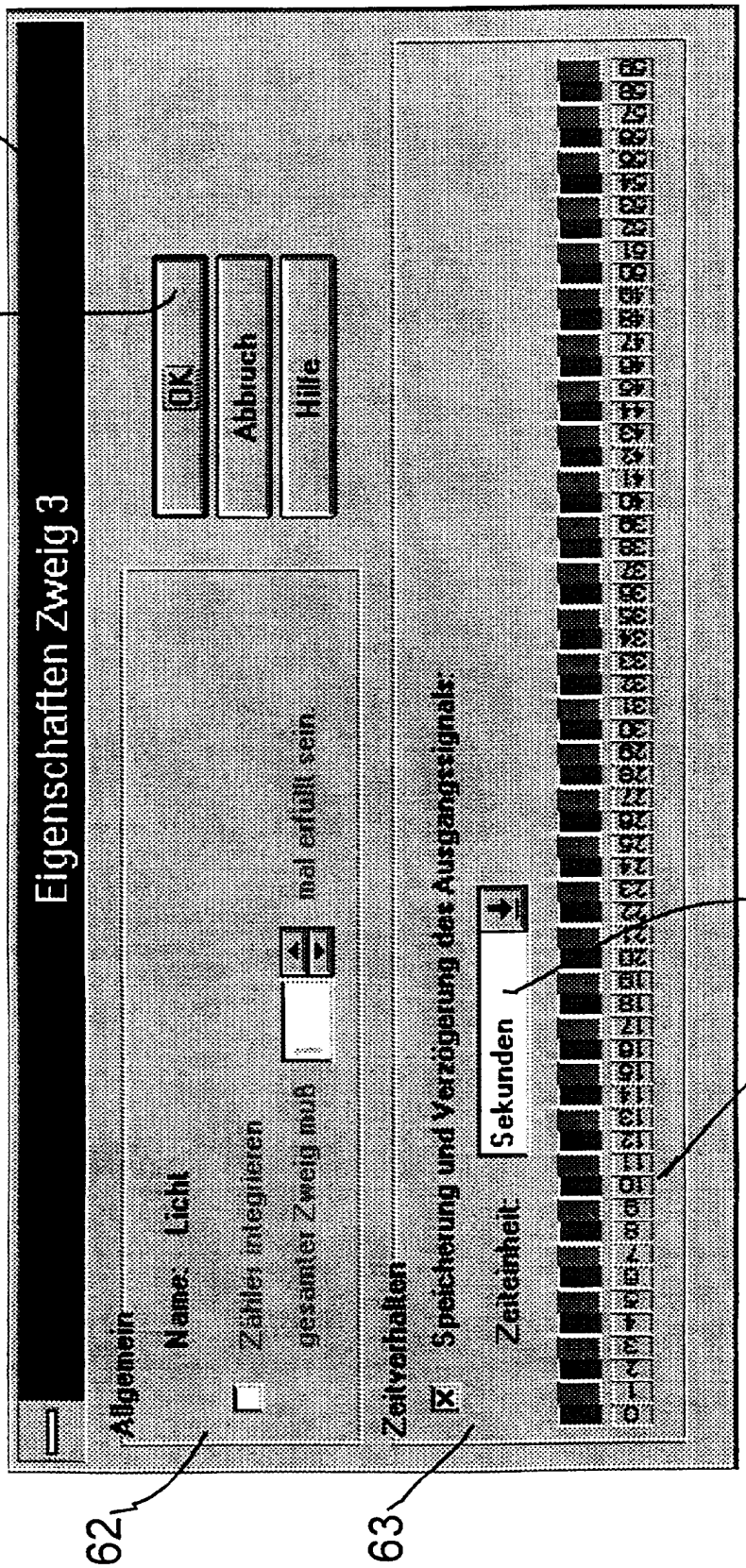

61
66
Eigenschaften Zweig 3
OK
Abbuch
Hilfe
Allgemein
Name: Licht
Zähler integrieren
gesamter Zweig muß
mal erfüllt sein
Zeitverhalten
Speicherung und Verzögerung des Ausgangssignals:
Zeiteinheit
Sekunden
62
63
64
65

Fig. 15

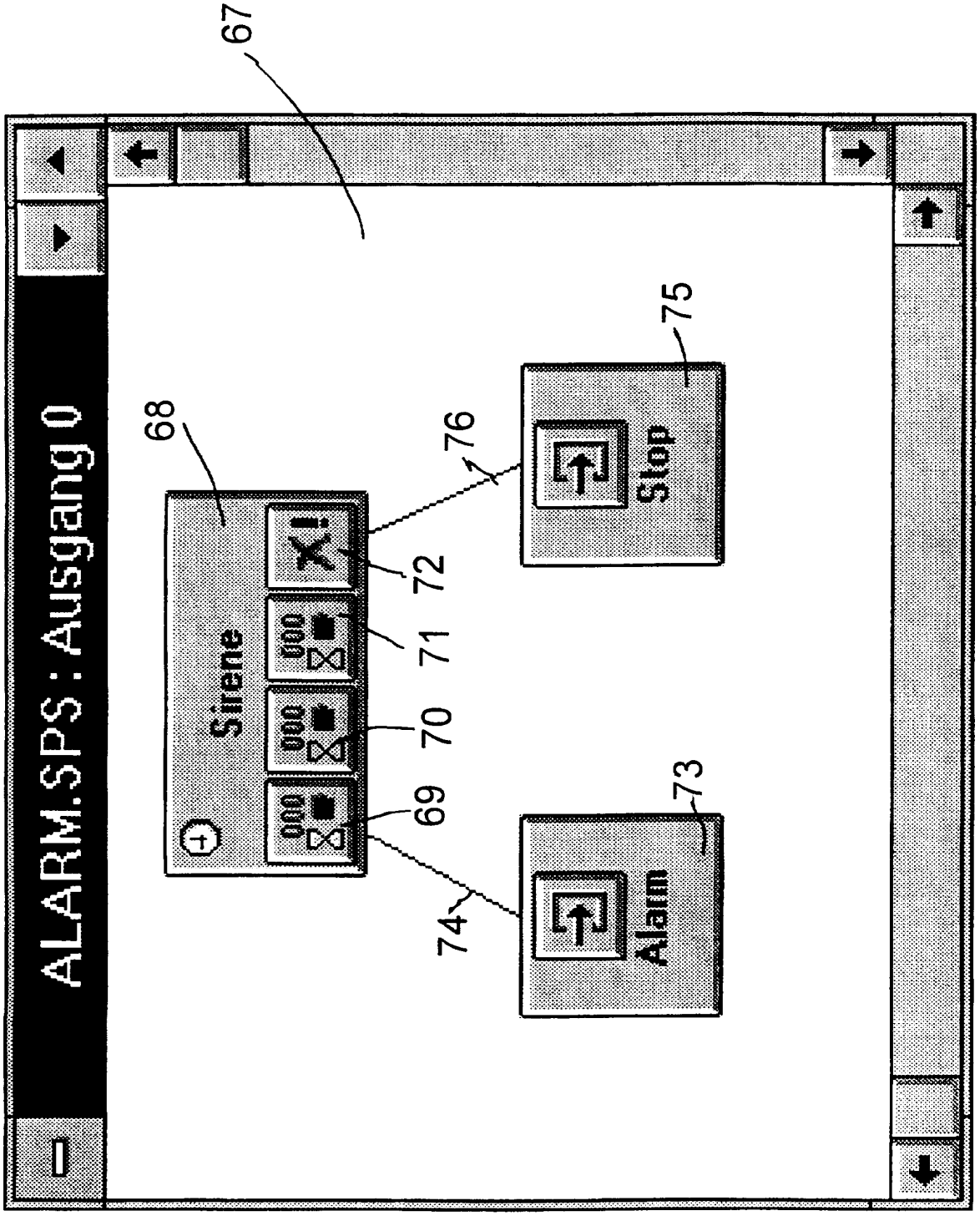

67
ALARM.SPS : Ausgang 0
68
Sirene
76
72
71
70
69
74
75
Stop
73
Alarm

Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/EP 97/00100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G06F9/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 914 568 A (KODOSKY ET AL.) 3 April 1990 see the whole document	1-13
A	EP 0 549 510 A (IBM) 30 June 1993 see figures 8,9	1,3
A	PROCEEDINGS OF THE 10TH IEEE/AIAA DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE, 14 - 17 October 1991, LOS ANGELES, USA, pages 299-304, XP000309258 CHESTER DELLEN & GREG LIEBNER: "Automated Code Generation from Graphical Reusable Templates" see page 301, left-hand column, paragraph 1 - paragraph 3; figures 1,3,6,7	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 April 1997	28.04.97

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Fonderson, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...information on patent family members

Inter nal Application No
PCT/EP 97/00100

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4914568 A	03-04-90	US 5301336 A	05-04-94
		US 5610828 A	11-03-97
EP 549510 A	30-06-93	US 5428729 A	27-06-95
		CA 2077975 A	21-06-93
		JP 5241797 A	21-09-93
		JP 7089316 B	27-09-95

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: nales Aktenzeichen
PCT/EP 97/00100

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G06F9/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 914 568 A (KODOSKY ET AL.) 3.April 1990 siehe das ganze Dokument ---	1-13
A	EP 0 549 510 A (IBM) 30.Juni 1993 siehe Abbildungen 8,9 ---	1,3
A	PROCEEDINGS OF THE 10TH IEEE/AIAA DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE, 14. - 17.Oktober 1991, LOS ANGELES, USA, Seiten 299-304, XP000309258 CHESTER DELLEN & GREG LIEBNER: "Automated Code Generation from Graphical Reusable Templates" siehe Seite 301, linke Spalte, Absatz 1 - Absatz 3; Abbildungen 1,3,6,7 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15.April 1997	28. 04. 97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Fonderson, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internales Aktenzeichen
PCT/EP 97/00100

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4914568 A	03-04-90	US 5301336 A	05-04-94
		US 5610828 A	11-03-97
EP 549510 A	30-06-93	US 5428729 A	27-06-95
		CA 2077975 A	21-06-93
		JP 5241797 A	21-09-93
		JP 7089316 B	27-09-95